

УДК 638.235.231

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВТОРИННИХ ЕФЕКТІВ У НЕЛІНІЙНІЙ  
РАДІОЛОКАЦІЇ**

**Зінченко М. В., аспірант, Зінковський Ю. Ф., д.т.н., професор**  
*Національний технічний університет України*  
*"Київський політехнічний інститут"*

**RESEARCH OF SECONDARY EFFECTS IN NONLINEAR  
RADIOLOCATION**

*Zinchenko M. V., postgraduate student,*  
*Zinkovskiy U. F., Doctor of Science (Technics), professor*  
*National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine*

**Вступ**

Основне призначення нелінійного радіолокатора (НР) у сфері технічного захисту інформації – пошук, ідентифікація та локалізація радіоелектронних закладних пристроїв – напівпровідникових нелінійних розсіювачів (НРс), які у більшості випадків представляють сукупність напівпровідників, кожен з яких навантажений на статистично невизначений набір (ансамбль) елементарних вібраторів, що мають будь-які значення довжин та розташовані у просторі довільним чином [1].

Нелінійні розсіювачі здатні розширити перевипромінений сигнал відгуку (СВ) додатковими спектральними складовими, відсутніми в опромінюючому зонduючому сигналі (ЗС). Кількість спектральних складових, значення їх частот та випромінювана потужність безпосередньо пов'язані з природою НРс. Під демаскуючими ознаками нелінійних розсіювачів у нелінійній радіолокації слід розуміти всі можливі явища та процеси у досліджуваному середовищі, які породжуються або зазнають певних змін при наявності НРс.

**Постановка задачі**

Перспективним напрямком у нелінійній радіолокації є дослідження вторинних демаскуючих ознак НРс – всіх можливих закономірностей перебігу явищ та процесів у досліджуваному середовищі, які є наслідком сукупної (взаємної) дії нелінійностей характеристик напівпровідникових структур НРс та зміни (спотворення) нелінійних областей характеристик напівпровідникових структур НРс під впливом зонduючого випромінювання [2].

До вторинних демаскуючих ознак НРс у нелінійній радіолокації можна віднести такі ефекти та явища:

- ефект появи області петлеутворення на функціональній залежності

рівня кратної гармоніки сигналу відгуку від рівня потужності зонduючого сигналу [3];

– ефект інерційності процесів спотворення вольт-амперних характеристик (ВАХ) напівпровідникових структур [4];

– явище кореляційної залежності ступеню хаотичності сигналу відгуку від рівня потужності зонduючого сигналу [5].

Підвищення ефективності НР, що використовують вторинні демаскуючі ознаки, може бути досягнуто зведенням до мінімуму впливу таких факторів як: присутність у досліджуваному середовищі завадових структур «метал-окисел-метал» (МОМ-структур); присутність паразитних пелюсток діаграми направленості (ДН) випромінюючої антени (за рахунок обмеження рівня потужності ЗС НР).

### **Основна частина**

Модель нелінійного розсіювача можна представити з двох тонких трубчастих прямолінійних електричних вібраторів, що перебувають у вільному просторі. Ширина розрізів вібраторів та їх радіус рівні  $2b$  і  $a$  відповідно. Довжини вібраторів дорівнюють  $l_1$  та  $l_2$  відповідно. Обидва вібратори навантажені на кремнієві напівпровідникові діоди. Поздовжні осі вібраторів паралельні, відстань між ними –  $D$ .

При  $D \gg a$  комбінаційні складові щільності поверхневих електричних струмів на бічних поверхнях вібраторів майже не залежать від азимутального кута. За допомогою рядів Фур'є представимо створений опромінюючим полем первинний струм на плечах вібраторів:

$$I_{1,2z}^{\text{CT}}(z, t) = \sum_{m,n} \dot{I}_{1,2zmn}^{\text{CT}}(z) \exp(i\omega_{mn}t).$$

Струм  $\bar{I}_{1,2}^{\text{CT}}(p, t)$  породжує вторинний струм  $\bar{I}_{1,2}^{\text{B}}(p, t)$  на плечах вібратора ( $z$  – напрямок поширення хвиль;  $t$  – час;  $p$  – точка спостереження), спектральні складові якого є нелінійними продуктами з частотою  $\omega_{mn}$  (кратні гармоніки чи комбінаційні частоти) при бігармонічному ЗС виду  $m\Omega + n\omega$ , де  $m, n$  – номери гармонік складових ЗС;  $\Omega, \omega$  – частоти першого та другого передавачів бігармонічного ЗС [6]:

$$I_{1,2z}^{\text{B}}(z, t) = \sum_{m,n} \dot{I}_{1,2zmn}^{\text{B}}(z) \exp(i\omega_{mn}t).$$

Комплексні амплітуди спектральних складових  $\dot{I}_{1,2zmn}^{\text{CT}}(z)$  і  $\dot{I}_{1,2zmn}^{\text{B}}(z)$  залежать від повних сторонніх полів у нелінійних областях. Взаємодію вібраторів з діючим на них електромагнітним полем можна описати системою інтегральних рівнянь [6]:

$$\left( \int_{-l_1}^{-b} + \int_b^{l_1} \right) I_{1zmn}^{\text{B}}(z') \tilde{K}_{1mn}^{(1)}(z, z') dz' + \left( \int_{-l_2}^{-b} + \int_b^{l_2} \right) I_{2zmn}^{\text{B}}(z') \tilde{K}_{1mn}^{(2)}(D, z, z') dz' =$$

$$= \begin{cases} p_{11mn}(z), & z \in (-l_1; -b); \\ p_{12mn}(z), & z \in (b; l_1); \\ p_{13mn}(z), & z \in (-b; b), \end{cases} \quad (1)$$

$$\left( \int_{-l_1}^{-b} + \int_b^{l_1} \right) I_{1zmn}^B(z') \tilde{K}_{2mn}^{(2)}(D, z, z') dz' + \left( \int_{-l_2}^{-b} + \int_b^{l_2} \right) I_{2zmn}^B(z') \tilde{K}_{2mn}^{(1)}(z, z') dz' =$$

$$= \begin{cases} p_{21mn}(z), & z \in (-l_2; -b); \\ p_{22mn}(z), & z \in (b; l_2); \\ p_{23mn}(z), & z \in (-b; b). \end{cases} \quad (2)$$

У системі з інтегральних рівнянь (1) та (2)  $p_{11mn}(z)$ ,  $p_{12mn}(z)$ ,  $p_{13mn}(z)$  – векторні потенціали нелінійних продуктів СВ першого симетричного вібратора з нелінійним навантаженням при бігармонічному зондуванні для точки спостереження  $p$ ;  $p_{21mn}(z)$ ,  $p_{22mn}(z)$ ,  $p_{23mn}(z)$  – векторні потенціали нелінійних продуктів СВ другого симетричного вібратора з нелінійним навантаженням при бігармонічному зондуванні для точки спостереження  $p$ ; ядра  $\tilde{K}_{2mn}^{(2)}$  і  $\tilde{K}_{1mn}^{(2)}$  інтегральних рівнянь враховують взаємодію між вібраторами, залежать від відстані між вібраторами  $D$ ; ядра  $\tilde{K}_{1mn}^{(1)}$  і  $\tilde{K}_{2mn}^{(1)}$  враховують перетворення енергії складових вторинного струму на випромінювання нелінійного продукту частоти  $\omega_{mn}$ ; усі ядра залежать від параметрів  $l_1$ ,  $l_2$ ,  $a$  і  $b$ . Система дає можливість аналітично зв'язати розподіли вторинних струмів по плечах вібраторів з явищем спотворення характеристик напівпровідникових структур НРс (через вторинні ефекти) [2] при дії відносно потужного НВЧ випромінювання НР.

Для випадку ідеальних електрорушійних сил праві частини і ядра системи інтегральних рівнянь (1), (2) визначаються повністю. Отже, у цьому наближенні система (1), (2) є лінійною та може бути вирішена для відповідних складових вторинних струмів. Для розв'язку подібної системи може бути застосований, наприклад, метод базисних функцій [6].

Результатом моделювання є нові ефекти у розсіюванні системою симетричних вібраторів з нелійними навантаженнями перевипромінюваних складових СВ [6]. Особливістю розсіювання є функціональна залежність ефективного радіуса розсіювання складових СВ від рівня НВЧ потужності зонduючого сигналу – чим вище рівень НВЧ потужності ЗС, тим більше ефективний радіус розсіювання досліджуванним об'єктом нелінійних продуктів СВ за кутом місця в зоні Фраунгофера. Тобто маємо вплив вторинних ефектів у напівпровідникових структурах при дії відносно потужного

НВЧ випромінювання від НР на параметри розсіювання розглянутої системи з двох симетричних вібраторів з нелінійними навантаженнями.

Таким чином, для підтвердження існування вторинних демаскуючих ознак необхідно дослідити залежність ефективного радіусу розсіювання нелінійних продуктів сигналу відгуку НРс від явища спотворення ВАХ напівпровідникових структур при дії відносно потужного НВЧ випромінювання, що можна виконати виміром ДН по потужності складових сигналу відгуку.

Виконаємо експериментальну перевірку виявленого ефекту зміни ефективного радіусу розсіювання складових сигналу відгуку НРс при варіюванні рівня потужності ЗС НР. Припустимо, що ефект поширюється на всі розсіювані НРс нелінійні продукти – кратні гармоніки частоті моногармонічного ЗС та комбінаційні частоти бігармонічного ЗС.

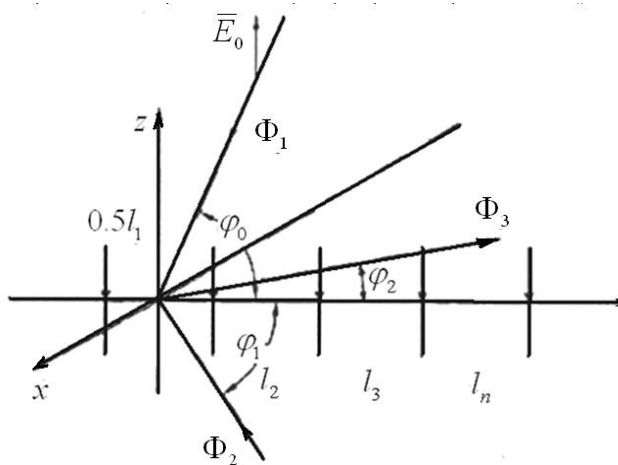


Рис. 1. Система нелінійних вібраторів типу "хвильовий канал"

$\Phi_1$ ; падаючий потік сигналу другого випромінювача –  $\Phi_2$  (для випадку бігармонічного ЗС); розсіяний нелінійним перетворювачем потік –  $\Phi_3$  (під кутом  $\phi_2$ ). Нелінійні системи характеризуються способом включення напівпровідникових діодів. В одній діоди розташовані однополярно (односпрямоване включення), а в іншій – різнополярно (різне по спрямуванню по чергове включення).

Джерела електромагнітних хвиль, що створюють потоки  $\Phi_1$  та  $\Phi_2$  (для випадку бігармонічного ЗС), також розташовані в площині ХУ. Кути падіння потоків електромагнітних хвиль  $\Phi_1$  і  $\Phi_2$  з віссю у позначені відповідно  $\phi_0$  і  $\phi_1$ . Вібратори навантажені на нелінійні елементи – НВЧ діоди (наприклад, типу 2А604А), що включені у центрі вібраторів.

Виконання поставленої експериментальної задачі передбачає знаходження та аналіз припустимих поляризаційних похибок виміру характери-

Розглянемо дві групи експериментальних фізичних моделей, геометрія нелінійних систем яких подібна та приведена на рис. 1. На ньому показані: пасивні нелінійні антени з  $N$  напівхвильових електричних вібраторів довжиною  $2l$  ( $l=0,15$ м), розташованих паралельно осі  $z$  в площині  $YZ$  на відстані  $l_n$  ( $l_n=0,15$ м) один від одного; падаючий потік сигналу першого випромінювача –

стик перевипроміненого НРс на частотах нелінійних продуктів поля при заданій нормі похибки виміру параметрів випромінювань.

Для виміру доцільно використати вимірювальні антени типу П6-33 і П6-23А [7, 8] та вимірювальні панорамні приймачі (аналізatori спектра) типу РСК4-86 і РСК4-90 (РСК4-87, РСК4-88, РСК4-89) [9].

Структурна схема вимірювального стенду параметрів розсіювання нелінійних продуктів НРс представлена на рис. 2. Опромінювачем у стенді є серійний нелінійний радіолокатор «NR 900μ» 1, 2.

Потужність випромінювання зонduючого сигналу НР змінювалася дискретно через органи керування. Макети НРс 3 оберталися за допомогою крокового двигуна 4, що забезпечив покрокове обертання і дозволяв зафіксувати положення максимуму ДН по потужності перевипромінюваного досліджуваного НРс на частотах нелінійних продуктів поля.

Приймальною антеною розсіяного НРс поля була серійна вимірювальна антена типу П6-23А 7, підключена до панорамного приймача (аналізатора спектра) РСК4-87 8.

Розсіяний сигнал характеризувався щільністю потоку потужності (інтенсивністю)  $\Pi_{PC}$ , приведеною до відстані  $a=1$  м від НРс до вимірювальної антени. Зонduючий сигнал у місці розташування НРс характеризувався щільністю потоку потужності  $\Pi_{ЗС}$  на відстані  $h=1$  м від нелінійного радіолокатора до НРс. Значення  $\Pi_{PC}$  та  $\Pi_{ЗС}$  визначалися за значеннями потужностей розсіюваного НРс сигналу і ЗС на основі попереднього калібрування. Зменшення впливу підстиляючої поверхні та заводових електромагнітних полів досягалося шляхом використання радіопоглинаючого НВЧ випромінювання матеріалу «Ясень» 5, який знижує фонові завади та перевипромінювання у дециметровому діапазоні на 35 дБ.

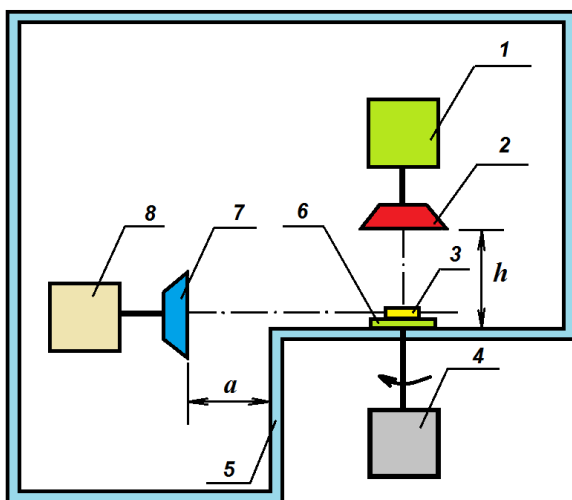


Рис. 2. Структурна схема вимірювального стенда параметрів розсіювання НРс сигналу відгуку.

1 – задаючий генератор ЗС нелінійного радіолокатора «NR 900μ»; 2 – випромінювальна антена НР «NR 900μ»; 3 – досліджуваний макет нелінійного розсіювача; 4 – кроковий двигун; 5 – радіопоглинаючий НВЧ випромінювання матеріал «Ясень»; 6 – опорно-поворотна площа з діелектрика; 7 – вимірювальна антена П6-23А; 8 – панорамний приймач (аналізатор спектра) РСК4-87.

Вимір положення головного максимуму повної ДН по потужності пе-

ревипромінюваного НРс на частотах нелінійних продуктів поля виконується при установці на опорно-поворотну площину (ОПП) з діелектрика 6 макета НРс 3. Виміри перетинів ДН виконують спочатку при основній поляризації прийомної антени, потім при ортогональній поляризації (за допомогою відповідного розміщення макета НРс на ОПП).

На рис. 3 показані експериментально отримані за допомогою вимірального стенда на рис. 3 залежності рівнів максимальної потужності  $P_c$  (у дБ, чутливість приймача - 120 дБ/Вт) перевипромінюваних досліджуваними напівпровідниковими НРс другої гармоніки від числа  $N$  випромінювачів решітки та способу включення діодів (однополярний чи різнополярний).

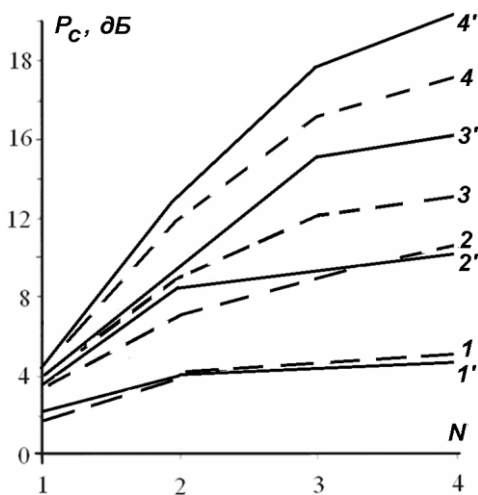


Рис. 3. Залежності рівнів максимальної потужності  $P_c$  перевипромінюваних напівпровідниковими НРс другої гармоніки від числа випромінювачів  $N$  решітки та способу включення діодів (однополярний чи різнополярний) при дії нелінійного радіолокатора. Суцільні криві відповідають однополярному способу включення, пунктирні – різнополярному. Криві 1, 1' відповідають рівню потужності 3С НР  $P_{3C} = 100$  мВт; 2, 2' – 250 мВт; 3, 3' – 450 мВт; 4, 4' – 550 мВт

Згідно рис. 3, можна зробити наступні висновки:

- ефективність прийому рівня максимальної потужності другої гармоніки залежить від особливостей антенної структури НРс, способу включення діодів, кількості вібраторів і відстані між ними;
- при односпрямованому (однополярному) включенні діодів у систему нелінійних вібраторів спостерігається збільшення ефективного радіуса другої гармоніки частоти 3С розсіювання зі зростанням рівня потужності зонduючого сигналу («стрімке» зростання суцільних кривих порівняно з пунктирними для відносно високих рівнів потужності 3С НР);
- у випадку різноспрямованого (різнополярного) включення діодів ефективний радіус розсіювання другої гармоніки частоти 3С незмінний (пропорційне певній константі зростання пунктирних кривих зі збільшенням рівня потужності 3С НР), що пояснюється впливом так званих компенсаційних ефектів.

Таким чином, маємо експериментальне підтвердження ефекту зміни ефективного радіуса розсіювання нелінійних продуктів сигналу відгуку НРс при варіюванні рівня потужності опромінюючого сигналу, що доводить відповідність запропонованої моделі [2] процесам розсіювання напів-

провідниковими НРс складових СВ під час дії ЗС НР. Це в свою чергу підтверджує можливість та доцільність використання на практиці вторинних демаскуючих ознак для пошуку, ідентифікації та локалізації НРс у сфері технічного захисту інформації.

### **Висновок**

Теоретично виявлений ефект зміни ефективного радіусу розсіювання нелінійних продуктів сигналу відгуку нелінійного розсіювача (НРс) при варіюванні рівня потужності зонduючого сигналу (ЗС) нелінійного радіолокатора (НР) дозволяє досліджувати явище спотворення характеристик напівпровідникових структур НРс при дії відносно потужного НВЧ поля.

Експериментальне підтвердження ефекту зміни ефективного радіусу розсіювання нелінійних продуктів сигналу відгуку НРс при варіюванні рівня потужності опромінюючого сигналу підтверджує можливість та доцільність використання на практиці вторинних демаскуючих ознак для пошуку, ідентифікації та локалізації НРс у сфері технічного захисту інформації. Застосування вторинних демаскуючих ознак НРс призводить до мінімізації впливу таких факторів як: присутність у досліджуваному середовищі завадових структур «метал-окисел-метал»; присутність паразитних пелюсток діаграми направленості випромінюючої антени (за рахунок обмеження рівня потужності ЗС НР).

### **Література**

1. Хорошко В. А. Методы и средства защиты информации / В. А. Хорошко, А. А. Чекатков — К. : «Юниор», 2003. — 504 с.
2. Зінченко М. В. Значущість рівня потужності зонduючого сигналу в нелінійній радіолокації / М. В. Зінченко, Ю. Ф. Зінковський, М. І. Прокоф'єв // Правове, нормативне та метрологічне забезпечення системи захисту інформації в Україні. Наково-технічний збірник. НТУУ «КПІ» — 2010. — Вип. 1 (20). — С. 102 — 113.
3. Патент України на корисну модель UA 71286 U, G01S 13/00, G01S 13/75, G01S 7/292, G08B 13/24. Спосіб селекції нелінійних розсіювачів за рівнем однієї гармоніки / М. В. Зінченко, Ю. Ф. Зінковський, М. І. Прокоф'єв. — № u201115179; Заявл. 21.12.2011; Опубл. 10.07.2012. — Бюл. № 13/2012.
4. Патент України на корисну модель UA 71287 U, G01S 13/00, G01S 13/75, G01S 7/292, G08B 13/24. Спосіб селекції нелінійних розсіювачів за інертністю процесів спотворення вольт-амперних характеристик напівпровідників / М. В. Зінченко, Ю. Ф. Зінковський, М. І. Прокоф'єв. — № u201115182; Заявл. 21.12.2011; Опубл. 10.07.2012. — Бюл. № 13/2012.
5. Патент України на корисну модель UA 71285 U, G01S 13/00, G01S 13/75, G01S 7/292, G08B 13/24. Спосіб виявлення та розпізнавання нелінійних розсіювачів як випадкових генераторів хаотичних коливань / М. В. Зінченко, Ю. Ф. Зінковський, М. І. Прокоф'єв. — № u201115177; Заявл. 21.12.2011; Опубл. 10.07.2012. — Бюл. № 13/2012.
6. Зинченко М. В. Рассеивание плоских волн системой симметричных вибраторов с нелинейными нагрузками при воздействии нелинейного радиолокатора / М. В. Зинченко, Ю. Ф. Зинковский // Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника. НТУУ «КПИ». — 2010. — Том 53. — № 10. — С. 24 — 34.



7. Антенна измерительная П6-23А. Техническое описание и инструкция по эксплуатации: ИОК 1.400.016 ТО. — М. : МО СССР, 1979. — 43 с.
8. Антенна измерительная П6-33. Техническое описание и инструкция по эксплуатации: ИОК 1.400.017 ТО. — М. : МО СССР, 1980. — 46 с.
9. Анализаторы спектра РСК4-87, РСК4-88, РСК4-89, РСК4-90. Технические условия: ЕЭ 2.747.018 ТУ. — введ. 01.01.1087. — М. : Приборэлектро, 1987. — 34 с.

#### **References**

1. Horoshko V. A., Checatkov A. A. Methods and facilities of guarding. Kyiv, "Unikor", 2003, 504 p.
2. Zinchenko M. V., Zinkovskiy U. F., Procofev M. I. The power-level of sounding signal significance in the nonlinear radio-location. The legal, normative and metrology providing of the guarding system in Ukraine. Scientific and technical collection. NTUU "KPI", 2010., no. 1 (20), pp. 102-113.
3. Pat. of Ukraine on the utility model UA 71286 U, G01S 13/00, G01S 13/75, G01S 7/292, G08B 13/24. Method for selection of nonlinear scatterers by the level of one harmonics / M. V. Zinchenko, U.F. Zinkovskiy, M.I. Procofev. - № u201115179; Appl. 21.12.2011; Pub. Date 10.07.2012. - Bul. № 13/2012.
4. Pat. of Ukraine on the utility model UA 71287 U, G01S 13/00, G01S 13/75, G01S 7/292, G08B 13/24. Method for selection of non-linear scatterers by inertiality of processes of distortion of volt-ampere characteristics of semiconductors / M. V. Zinchenko, U.F. Zinkovskiy, M.I. Procofev. - № u201115182; Appl. 21.12.2011; Pub. Date 10.07.2012. - Bul. № 13/2012.
5. Pat. of Ukraine on the utility model UA 71285 U, G01S 13/00, G01S 13/75, G01S 7/292, G08B 13/24. Method for detection and identification of nonlinear scatterers as random generators of chaotic oscillations / M. V. Zinchenko, U.F. Zinkovskiy, M.I. Procofev. - № u201115177; Appl. 21.12.2011; Pub. Date 10.07.2012. - Bul. № 13/2012.
6. Zinchenko M. V. Zinkovskiy U. F. The scattering of plane wave by the system of symmetrical vibrators with nonlinear loads at the influence of nonlinear radio-locator. Proceedings of higher school. Radio electronics. NTUU "KPI", 2010, vol. 53, no. 10, pp. 24-34.
7. Pick-up antenna П6-23А. Descriptive memorial and operating instructions: ИОК 1.400.016 ТО. Moscow, MO USSR, 1979, 43 p.
8. Pick-up antenna П6- 33. Descriptive memorial and operating instructions: ИОК 1.400.017 ТО. Moscow, MO USSR, 1980, 46 p.
9. Analyzers of spectrum РСК4- 87, РСК4- 88, РСК4- 89, РСК4- 90. Specification : ЕЭ 2.747.018 ТУ. intr. 01.01.1087. Moscow, Priborelectro, 1987, 34 p.

*Зінченко М. В., Зінковський Ю. Ф. Особливості експериментального дослідження вторинних ефектів у нелінійній радіолокації. В роботі розглянуто ефект зміни ефективного радіуса розсіювання перевипромінюваних складним нелінійним розсіювачем нелінійних продуктів при варіюванні рівня потужності зондуючого сигналу нелінійного радіолокатора.*

**Ключові слова:** нелінійна радіолокація, нелінійний розсіювач, ефективний радіус розсіювання, експериментальний стенд.

*Зинченко М. В., Зиньковский Ю. Ф. Особенности экспериментального исследования вторичных эффектов в нелинейной радиолокации. В работе рассмотрен эффект изменения эффективного радиуса рассеяния переизлучаемых сложным нелиней-*



ным рассеивателем нелинейных продуктов при варьировании уровня мощности зондирующего сигнала нелинейного радиолокатора.

**Ключевые слова:** нелинейная радиолокация, нелинейный рассеиватель, эффективный радиус рассеяния, экспериментальный стенд.

Zinchenko M. V., Zinkovskiy Yu. F. **Research of secondary effects in nonlinear radio-location.**

Introduction. The basic setting of nonlinear radio-locator (NR) in the field of technical guarding is the searching, identification and localization of radio-electronic mortgage devices – semiconductor nonlinear scatterers (NS).

Statement of the problem. The NR efficiency increasing is possible by minimization of such factors influence as: presence of obstacle structures "metal-oxide-metal" (MOM-structures) in the investigated medium and presence of parasitic directional pattern lobe of emitting antenna. The analysis of nonlinear scatterers secondary unmasking features is considered. All possible regularities of the course of the phenomena and processes in the investigated medium, that are the consequence of nonlinear areas of NS semiconductor structures characteristics change (distortion) under sounding radiation, are considered.

Principal part. Researches showed that theoretically discovered effective radius change effect of nonlinear products dispersion of nonlinear scatterer response signal at the varying of nonlinear radio-locator sounding signal (SS) power-level allows to investigate the phenomenon of semiconductor structures characteristics of NS distortion at the action of relatively powerful ultrahigh frequency field. The effective radius change of nonlinear products dispersion of NS response signal at varying of exposing signal power-level is experimentally confirmed, which proves the possibility and expediency of the secondary unmasked features practice use for the search, identification and localization of NS in the technical guarding field:

- the area of looping appearance effect on functional dependence of response signal multiple harmonic level from the sounding signal power-level [3];
- effect of processes inertiality of semiconductor structures volt-ampere characteristics distortion [4];
- phenomena of cross-correlation dependence of response signal chaotic state degree from the sounding signal power-level [5].

Conclusion. The effective radius change of nonlinear products dispersion of NS response signal at varying of exposing signal power-level is experimentally confirmed, which proves the possibility and expediency of the secondary unmasked features practice use for the search, identification and localization of NS in the technical guarding field

**Keywords:** nonlinear radar, nonlinear scatterer, effective radius of the scattering, experimental stand.